

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-318816

(43)Date of publication of application : 10.11.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

(21)Application number : 03-087010

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 18.04.1991

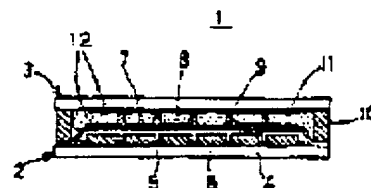
(72)Inventor : NISHIMOTO TAKASHI
ISHIDA TAKEHIKO
TSUTSUMI SEITARO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate need to mix or rod-shaped spacer members with liquid crystal by providing spacers to hold the interval between substrates of a TFT, etc., which face a color filter in a liquid crystal sandwiching area on the substrates.

CONSTITUTION: The color filter 2 of the liquid crystal display device 1 and the substrate 3 of the TFT, etc., which faces it are held at the accurate interval not by mixing spacers with the liquid crystal, but by providing the spacers 9 which hold the both at the specific interval in the sandwiching area of the liquid crystal 11 of the color filter 2 or opposite substrate 3. Thus, the spacers 9 are formed in the liquid crystal sandwiching area, i.e., on the surface of the opposite substrate 2 and various synthetic resin is usable for a protection film 7. Specially, when ultraviolet-ray setting resin is utilized, the spacers can be formed directly on a coating layer by development after exposure to ultraviolet rays through a photomask without forming a layer of photoresist on the coating resin layer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(3)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-318816

(43)公開日 平成4年(1992)11月10日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

7724-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-87010

(22)出願日 平成3年(1991)4月18日

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 西本 隆

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

(72)発明者 石田 武彦

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

(72)発明者 堤 成太郎

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

(74)代理人 弁理士 米澤 明 (外7名)

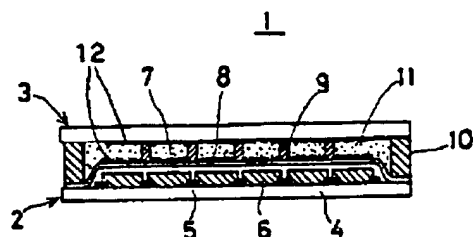
(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 液晶にスペーサーを混合しないで間隔を保持した液晶表示装置。

【構成】 液晶表示装置を構成するカラーフィルターとカラーフィルターに対向するTFT等の基板の少なくとも一方の基板上の液晶挟持領域部分に、基板の間隔を保持するスペーサーを形成した。

【効果】 液晶にスペーサーを混合する必要がなく、スペーサーの偏在による表示の障害も生じない。



(4)

(2)

特開平4-318816

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】2枚の基板の間に液晶を挟持した液晶表示装置において、少なくとも一方の基板上の液晶挟持領域部分に、基板の間隔を保持するスペーサーを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】スペーサーを設けた基板がカラーフィルターであることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】液晶表示装置の液晶を挟持する基板の少なくとも一方の液晶挟持領域部分に光硬化性樹脂をスペーサーの厚みに塗布した後に、スペーサー形成部分以外には光が照射されないフォトマスクを設けて露光し、現像することと特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】スペーサーを設ける基板がカラーフィルターであることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー液晶表示装置に関し、とくに液晶を挟持する基板の間隔の保持に特徴を有する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、透明電極を設けたガラス等の透明な基板を1ないし10 μ m程度のギャップを設けてその間に液晶物質を封入し、電極間に印加した電圧によって液晶を一定の方向に配向させることによって形成される透明部分と不透明部分によって画像を表示している。カラー液晶表示装置はいずれかの透明電極基板上に光の三原色に対応する赤（R）、緑（G）、青（B）の三色のカラーフィルターを設けており、液晶のシャッター作用によって3原色を加色して所望の色を表示している。

【0003】カラー液晶表示装置用のカラーフィルターは、透明基板、着色層、保護膜、透明導電膜という順に積層されており、RGBの三原色の位置に対向する電極あるいは薄膜トランジスタを形成した透明基板とを数 μ mの間隔を保持し液晶物質を封入して液晶表示装置を形成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】カラー液晶表示装置には、液晶の駆動方法によって単純マトリックス方式とアクティブマトリックス方式があるが、最近ではパーソナルコンピュータなどの表示装置用には画質に優れ、それぞれの画素を確実に制御することが可能であり、また動作速度も速いアクティブマトリックス方式の採用が進められている。

【0005】アクティブマトリックス方式の液晶表示装置では各画素毎に薄膜トランジスタ（TFT）素子をガラス基板上に形成し、各素子のスイッチング作用によって各画素の液晶のシャッター作用を制御している。これ

らの素子の対極には一様な透明電極が形成されている。

【0006】透明電極には、酸化錫、酸化インジウムおよびITOと称するこれらの複合酸化物が使用されている。透明電極の成膜方法には、蒸着、イオンプレーティング、スパッタリング等の各種の方法があるが、カラーフィルターの透明電極の基体となる保護膜は合成樹脂で形成されているので保護膜の耐熱性の面から比較的低温での成膜が可能な方法が求められている。このためにカラーフィルター用の透明電極の製造にはスパッタリングが広く用いられている。

【0007】TFTを用いた液晶表示装置の断面構造を図4で示すが、液晶表示装置41はカラーフィルター42とTFTを形成した対向基板43とを所定の間隔を設けて対向させ、カラーフィルターとTFT基板はエポキシ樹脂等に補強用の繊維を混合したシール剤44によって接合している。カラーフィルターとTFT基板で形成される空間には液晶45が封入されているが、カラーフィルターとTFT基板との間隔を正確に保持しないと、液晶層の厚みの相違により液晶の発光特性の差が生じて液晶が着色をしたり、あるいは色のむらが生じて正しく表示されなくなるといった現象が生じるので、液晶にスペーサー46と称する3 μ mないし10 μ mの合成樹脂、ガラス、アルミナ等からなる粒子あるいは棒状体を多数混合し、液晶挟持間隔の保持を図っていた。

【0008】スペーサーとして100 μ m²/mm²程度の大量の粒子を液晶に混合しているので、粘性の高い液晶と混合して挟持間隔内に注入した場合には、均一にスペーサーが分散せずに、スペーサーが一部にたまるという現象が生じることがある。

【0009】このような現象が生じると、スペーサーが集まった部分の表示品質が悪化し、また間隔の正確な保持の面でも問題があった。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記した問題を解決する手段を検討した結果、液晶表示装置のカラーフィルターとこれに対向するTFT等の基板との間隔を正確に保持するために、液晶にスペーサーを混合せずに、カラーフィルターあるいはこれに対向する基板の少なくともいずれか一方の液晶の挟持領域に、両者の間隔を所定の間隔に保持するスペーサーを設けたものである。

【0011】本発明は、カラーフィルターあるいはカラーフィルターに対向するTFT等の基板上の液晶を挟持した領域すなわち表示面上にスペーサーを形成したものであり、保護膜の材料には、各種の合成樹脂を使用することが可能であるが、とくに紫外線によって硬化する紫外線硬化性樹脂を利用するならば、塗布した樹脂層上にフォトリソの層を形成しなくとも、紫外線硬化性樹脂の塗布層上に直接にフォトマスクを用いて紫外線によって露光した後に現像することによってスペーサーを形成

特開平4-318816

*オリゴマーとエポキシ樹脂との混合物に一つの分子内に複数の官能基を有する多官能光重合性アクリレートモノマーを添加した感光性アクリル樹脂を用いることにより、樹脂の増かけ度を高めて剛直で硬度が大きいスペーサーを得ることができる。

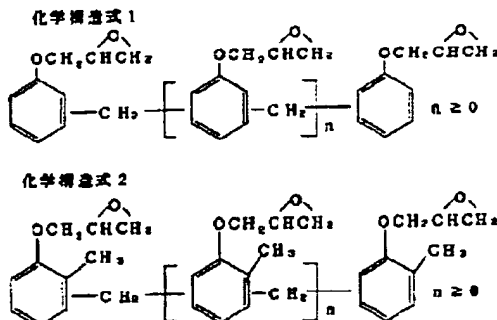
【0013】このような目的で使用可能な光重合性アクリレートオリゴマーとしては、分子量1000~2000程度のものが好ましく、ポリエステルアクリレートまたは、フェノールノボラックエポキシアクリレート、オークレゾールノボラックエポキシアクリレート等のエポキシアクリレートあるいは、ポリウレタンアクリレート、ポリエーテルアクリレート、オリゴマアクリレート、アルキドアクリレート、ポリオールアクリレート、メタミアクリレート等をあげることができる。

【0014】エポキシ樹脂としては以下に化学構造式1および化学構造式2で示すフェノールノボラック型のエポキシ樹脂あるいはクレゾールノボラック型のエポキシ樹脂をあげることができる。

{ 0 0 1 5 }

【化1】

【0012】さらに、上記のような光重合性アクリレートオリゴマーに多官能光重合性アクリレートモノマーを添加した光重合性の樹脂に比べて光重合性アクリレート*



ターの全面にわたり、DCマグネトロンスパッタリング法によって、電気抵抗などの特性に優れた「T₂O膜を成膜した後に、光重合性アクリレートオリゴマー、フェノールノボラック型のエポキシ樹脂、多官能光重合性アクリレートモノマーに重合開始剤、エポキシ硬化剤を添加した感光性樹脂をスピンナー法、ロール法、スプレー法、スクリーン印刷法などの任意の塗布方法によって液晶層の挟持間隔に相当する6 μmないしは10 μm程度の厚みに塗布した後に所定のフォトマスクを用いて紫外線を照射してスペーサーの形成箇所を硬化し、紫外線が照射されなかった部分の未硬化の感光性樹脂を溶剤で溶解除去することによってスペーサーを形成することができる。

【0018】スプレー用の紫外線硬化性樹脂の塗布層を設ける前に、シランカップリング剤などをITO膜上に塗布して密着性を高めることができる。

【0017】スパーサーの形成方法は、カラーフィルタ上にスパーサーを設ける場合には、透明基板上に設けた着色層上に、光重合性アクリレートオリグマー、フェノールノボラック型のエポキシ樹脂、多官能光重合性アクリレートモノマーに重合開始剤、エポキシ硬化剤を添加した感光性樹脂をスピンナー法、ロール法、スプレイ法、スクリーン印刷法などの任意の塗布方法によって塗布した後に所定のフォトマスクを用いて紫外線を照射して必要な箇所を硬化し、紫外線が照射されなかった部分の未硬化の感光性樹脂を溶剤で溶解除去することによって保護膜を形成し、次いで、保護膜上にはカラーフィル

【0019】以上の説明では着色層上に保護膜を設けた後にITO膜を形成する方法について述べたが、保護膜

(6)

(4)

特開平4-318816

5

を形成せずに直接にITO膜を形成し、その面上にスペーサーを形成してもよい。

【0020】さらに、本発明のスペーサーは、保護膜上に保護膜と同一の材料によって形成することによって、下地層である保護膜との密着強度の大きなスペーサーを形成することも可能である。この場合には、スペーサーを形成したのちにITO膜をスパッタリングで形成すると、スペーサー上にもITO膜が形成されて対極との間に導電接続が形成されるので、あらかじめスペーサー上をマスキング処理をしてスペーサー上にはITO膜が形成されないようにしたり、あるいは形成されたITO膜をエッチングによってスペーサー上から除去することが必要となる。

【0021】また、カラーフィルター側にスペーサーを形成する方法以外に、対向するTFT基板上にスペーサーを形成してもよい。

【0022】

【作用】本発明は、液晶表示装置において、液晶層を挟持する少なくとも一方の基板上に、両基板を所定の間隔を設けて保持することが可能であるスペーサーを形成したので、液晶中にはスペーサーの粒子等を分散させる必要がない。以下に本発明の実施例を示し、更に詳細に説明する。

【0023】

【実施例】本発明の液晶表示装置を図面を参照して説明する。図1は、カラーフィルターにスペーサーを形成した液晶表示装置の1実施例を示す部分断面図である。液晶表示装置1はカラーフィルター2とこれに対向するTFT等の対向基板3から構成されており、カラーフィルターはガラス基板4上に金属クロムなどからなるブラックマトリックス5が形成されており、ブラックマトリックスを境界にしてR（赤）、G（緑）、B（青）の3原色からなる着色層6が形成されている。着色層上には透明な合成樹脂からなる保護膜7が設けられており、保護膜上にはITO等からなる透明電極膜8を形成しており、透明電極膜上には合成樹脂からなるスペーサー9が設けられている。そして、カラーフィルターと対向基板の液晶と接するそれぞれの面には配向膜12が形成されており、エポキシ樹脂等のシール剤10によって接合されて、カラーフィルターと対向基板の間には液晶11が封入されている。スペーサーを形成する場所は、着色層を区画するブラックマトリックス上などが表示品質に影響を与えないので好ましい。

【0024】図2には、カラーフィルターの一部の着色画素の平面図を示すが、カラーフィルター21の着色画素22は、ブラックマトリックス23で区画されており、着色画素の周囲には表示に有効でない部分が形成されているので、この部分にスペーサー24を設けることができる。着色画素の大きさは縦0.3mm、横0.1mm程度の小さなものであるが、その一部には対向する

6

TFT基板などに形成された素子が表示面から見えないようにするための領域が設けられることがある。スペーサーをそのような領域に設けるならば表示にはなんら障害とはならない。また、縦0.3mm、横0.1mmの着色画素に1個のスペーサーを設けるならば、1mm²には約33個のスペーサーが形成可能である。この数は通常の液晶にスペーサーを混合した場合の数字である100個/mm²という値に比べて小さいが、表示面全体にわたり均一に配置しているので、このような数のスペーサーによって十分に目的を達することが可能である。

【0025】更に、図3はカラーフィルターの着色層を利用したスペーサーの形成方法を示すものであるが、カラーフィルター31の基板には、着色層とした赤、緑および青の3色の着色画素を形成する際に、図では赤の着色画素である第一色目の着色画素32を形成した上に、第二色目の着色画素33である緑が部分的に赤の着色画素を覆うフォトリソを用いて露光して緑の着色画素を形成し、ついで第三色目の着色画素34である青のフォトリソにもスペーサーを形成すべき箇所にも着色画素が形成可能となるようなフォトリソを用いて、スペーサー形成箇所にも青の着色画素を形成した後に、ITO膜等の透明電極膜35を成膜し、最後にスペーサー36を形成してもよい。このような方法によれば、着色画素の積み重ねによってスペーサーの高さを確保することができるので、透明電極膜上に形成するスペーサーの高さは厚みの薄いものでもよい。

【0026】スペーサーの材質としては多くのものを用いることが可能であるが、光重合性アクリレートオリゴマーに多官能光重合性アクリレートモノマーを添加した感光性樹脂は、硬化後の特性に優れているので好ましい。

【0027】光重合性アクリレートオリゴマーとしては、ポリエステルアクリレートまたは、フェノールノボラックエポキシアクリレート、オークレゾールノボラックエポキシアクリレート等のエポキシアクリレートあるいは、ポリウレタンアクリレート、ポリエーテルアクリレート、オリゴマアクリレート、アルキドアクリレート、ポリオールアクリレート、メラミンアクリレート等をあげることができ、多官能光重合性アクリレートモノマーとしてはモノマーとしては、1,4ブタンジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等があげられる。

【0028】さらに光重合性樹脂中に開始剤としてベンゾフェノンあるいは、イルガキュアー184、イルガキュアー907、イルガキュアー651（いずれもチバガイギー社商品名）、ダロキュアー（メルク社商品名）な

(7)

(5)

特開平4-318816

7
 どを固形分比1~3%程度添加してもよい。

8
 *マーと多官能性光重合性モノマーの配合比(重量%)は

【0029】とくに好適な光重合性アクリレートオリゴ*

配合例1

フェノールノボラックエポキシアクリレート	…60%
トリメチロールプロパントリアクリレート	…17%
ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート	…20%
イルガキュアー184	…3%

配合例2

オークレゾールノボラックエポキシアクリレート	…60%
ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート	…38%
イルガキュアー184	…2%

配合例3

ポリウレタンアクリレート	…50%
ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート	…48%
イルガキュアー651	…2%

配合例4

メラミンアクリレート	…70%
トリメチロールプロパントリアクリレート	…27%
イルガキュアー184	…2%

等をあげることができる。

20%と多官能性光重合性モノマーにエポキシ樹脂を含有する

【0030】さらに、光重合性アクリレートオリゴマー※ 組成物の配合比(重量%)は、

配合例5

フェノールノボラックエポキシアクリレート	…40%
フェノールノボラック型エポキシ樹脂	…13%
トリメチロールプロパントリアクリレート	…17%
ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート	…20%
イルガキュアー184	…3%
UVE1014 (GE社製)	…2%

配合例6

オークレゾールノボラックエポキシアクリレート	…38%
クレゾールノボラック型エポキシ樹脂	…18%
ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート	…38%
イルガキュアー184	…2%
UVE1014 (GE社製)	…2%

配合例7

ポリウレタンアクリレート	…35%
フェノールノボラック型エポキシ樹脂	…13%
ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート	…48%
UVE1014 (GE社製)	…2%
イルガキュアー651	…2%

配合例8

メラミンアクリレート	…49%
フェノールノボラック型エポキシ樹脂	…20%
トリメチロールプロパントリアクリレート	…27%
UVE1014 (GE社製)	…2%
イルガキュアー184	…2%

等をあげることができる。

【0032】赤色、緑色及び青色の顔料を、それぞれ下

記に示したような組成割合で感光性樹脂に分散させて、

赤色、緑色及び青色の色感光性樹脂を作製する。

【0031】実施例1
 カラーフィルターにスペーサを形成した液晶表示装置の
 実施例を示す。

50 【0033】

(8)

(6)

特開平4-318816

9

10

(1) 赤色感光性樹脂

ピラゾロンレッド (赤色顔料) …10

ポリビニルアルコール/5%スチルバ

ゾリウムキノリウム (感光性樹脂) …5

水 …85

(2) 緑色感光性樹脂

リオノールグリーン 2Y-301 (緑色顔料) …9

ポリビニルアルコール/5%スチルバ

ゾリウムキノリウム (感光性樹脂) …5

水 …86

(3) 青色感光性樹脂

ファストドゲンブルー (青色顔料) …3

ポリビニルアルコール/5%スチルバ

ゾリウムキノリウム (感光性樹脂) …5

水 …92

カラーフィルターの基板には、縦300mm、横350mm、厚さ1.1mmのガラス基板 (旭硝子 (株) 製AL材) を十分に洗浄して用い、ガラス基板には金属クロムからなる厚み100nm、開口率50%、各画素の大き

さ20 μ m \times 40 μ mのブラックマトリックスをスパッタリングによって形成した。
【0034】その上に、赤色感光性樹脂を1.2 μ mの膜厚になるように塗布し、その後温度70℃で30分間オープン中で乾燥させ、水銀ランプを用いて露光し、水によるスプレー現像を1分間行い、赤色画素を形成すべき領域に赤色のレリーフ画素を形成し、さらに150℃で30分間、加熱硬化させた。

【0035】同様の工程を繰り返して、緑色画素を形成すべき領域に緑色のレリーフ画素を形成し、青色画素を形成すべき領域に青色のレリーフ画素を形成して着色層を形成した。

【0036】次に、基板温度200℃でアルゴンと酸素とを放電ガスとし、DCマグネトロンスパッタリング法によってITOをターゲットとして透明電極膜を基板の全面に成膜した。

【0037】続いて光硬化性アクリレートオリゴマーとして、 α -クロレゾールノボラックエポキシアクリレート (分子量1500~2000) を50重量部、多官能重合性モノマーとして、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート (日本化薬 (株) 製DPHA) を50重量部混合し、さらに重合開始剤としてイルガキュアー (チバガイギー社 (株) 製) 2重量部を混合した配合物を、エチルセルソルブアセテート200重量部中に溶解させ、その溶液10gを用いてスピンコーターでITO膜上に6.0 μ mの厚さに塗布した。

【0038】次いで、スペーサー部分のパターンを形成したフォトマスクを配置したプロキシミティーアライナーによって、超高圧水銀ランプによって紫外線を5J/cm²照射した。続いて温度25℃の1.1.2.2-テトラクロロエタンからなる現像液中に1分間浸漬し

て、塗布膜の光が照射されなかった未硬化部分のみを除去した。

【0039】このようにして得られたカラーフィルターにポリイミドよりなる配向膜を形成した後、エポキシ樹脂をシール材としてTFTを形成したガラス基板とを接合して、液晶としてTN液晶を封入した。得られた液晶表示装置は表示面全体に均一な間隔が保持されているので色むら等が生じることがなく良好な表示特性が得られた。

【0040】

【発明の効果】本発明は、2枚の基板の間に液晶を挟持した液晶表示装置において、液晶表示装置を構成するカラーフィルターとカラーフィルターに対向するTFT等の基板の少なくとも一方の基板上の液晶挟持領域部分に、基板の間隔を保持するスペーサーを設けたもので、液晶に粒子状あるいは棒状のスペーサー部材を混合する必要がなく、また、スペーサーが表示面全面に配置されているので、表示面積が大きくなった場合に生じる混合したスペーサー部材の偏在等による表示むら等の問題もなく高品位な液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の1実施例を示す部分断面図。

【図2】スペーサーを形成したカラーフィルターを示す平面図。

【図3】スペーサーを形成したカラーフィルターの他の実施例を示す断面図。

【図4】従来の液晶表示装置の断面図。

【符号の説明】

1…液晶表示装置、2…カラーフィルター、3…対向基板、4…ガラス基板、5…ブラックマトリックス、6…着色層、7…保護膜、8…透明電極膜、9…スペーサー、10…シール剤、11…液晶、12…配向膜、21…カラーフィルター、22…着色画素、23…ブラックマトリックス、24…スペーサー、31…カラーフィル

(9)

(7)

特開平4-318816

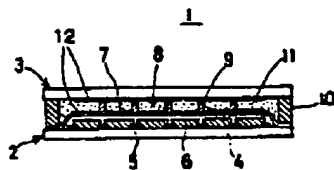
11

ター、32…第一色目の着色面素、33…第2色目の着色面素、34…第3色目の着色面素、35…透明電極膜、36…スペーサー、41…液晶表示装置、42…カ

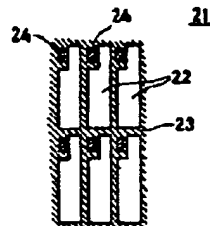
12

ラーフィルター、43…対向基板、44…シール剤、45…液晶、46…スペーサー

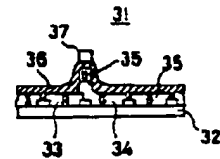
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

